

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-120920

(43)Date of publication of application : 30.04.1999

(51)Int.Cl.

H01J 11/02

H01J 11/00

(21)Application number : 09-278417

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 13.10.1997

(72)Inventor : YOKOYAMA ATSUSHI

SUZUKI KEIZO

MIZUTA TAKAHISA

YUHARA AKITSUNA

ISHIGAKI MASA HARU

(54) PLASMA DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce erroneous discharge by adding a gas (stabilizing gas) containing a gas for generating ultraviolet rays as part of a gas for generating a plasma and having an energy level lower than the sub-stabilized level energy of the gas for generating ultraviolet rays.

SOLUTION: A gas for generating a plasma within the cell of a plasma display PDP is mainly composed of He, Ne, Ar, Kr, Xe or the like, and as a stabilized gas to be added thereto, CO₂, N₂, O₂, CF₄, H₂ or the like are used. When the stabilizing gas is CO₂ or O₂, the partial pressure is preferably 0.1% or less of the total pressure. A stabilizing gas having an energy level lower than Xe* is used. The energy of Xe* is imparted to the stabilizing gas to promote the deactivation of Xe*. The stabilizing gas has a low energy level since it consists of a molecule so that the internal energy can be reduced to the work function of MgO interface or less, and emission of secondary electrons can be thus reduced.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.07.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-120920

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 J 11/02
11/00

H 0 1 J 11/02
11/00

A
K

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-278417
(22) 出願日 平成9年(1997)10月13日

(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(72) 発明者 横山 敦史
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地株
式会社日立製作所家電・情報メディア事業
本部内
(72) 発明者 鈴木 敬三
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地株
式会社日立製作所家電・情報メディア事業
本部内
(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

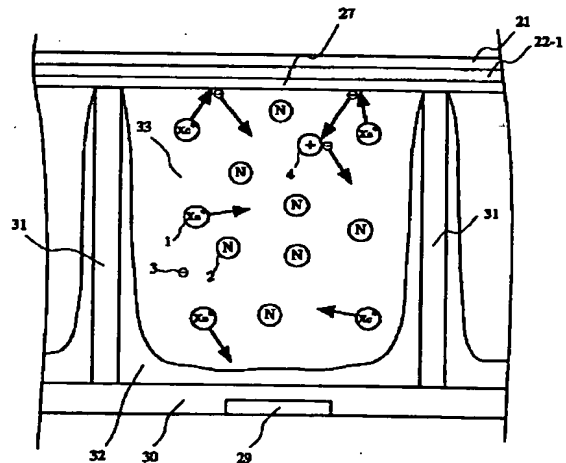
(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイ装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明の課題は放電を行わせるセルの誤放電を低減することにある。

【解決手段】 本発明ではPDPのセル内でプラズマを生成するガスの主成分であるHe, Ne, Ar, Kr, Xe等にO₂, N₂, CO₂, CF₄, H₂等のXeの準安定状態に比べて低いエネルギー準位をもった原子または分子を添加する手段を用いる。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】プラズマを発生させる手段と、該プラズマにより紫外線を発生させる手段と、該紫外線により可視光を発生させる手段を具備し、更に該プラズマを発生させるためのガスを少なくとも構成要素の一部としたプラズマディスプレイ装置に於いて、該プラズマを発生させるガスの少なくとも一部として該紫外線を発生させるガス（原子又は分子）を含み、該紫外線を発生させるガスの準安定準位のエネルギーを低い方から順にE M1, E M2とし（E M1<E M2）、該EM2より低いエネルギーの準位を有するガス（原子又は分子、以下安定化ガスと呼ぶ）を該プラズマを発生させるガスに添加することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項2】請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置に於いて、該EM1より低いエネルギーの準位を有するガス（原子又は分子、以下安定化ガスと呼ぶ）を該プラズマを発生させるガスに添加することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項3】請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置に於いて、該紫外線を発生させるガスがXeであることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項4】請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置に於いて、該安定化ガスがCO₂, N₂, O₂, CF₄, H₂のいずれか又はこれらの混合ガスであることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項5】請求項4に記載のプラズマディスプレイ装置に於いて、該安定化ガスがO₂であり、O₂の圧力（分圧）が全圧の0.1%以下であることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項6】請求項4に記載のプラズマディスプレイ装置に於いて、該安定化ガスがO₂であり、O₂の圧力（分圧）が全圧の0.01%以下であることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項7】請求項4に記載のプラズマディスプレイ装置に於いて、該安定化ガスがCO₂であり、CO₂の圧力（分圧）が全圧の0.1%以下であることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプラズマディスプレイ（以降PDPとする）装置の放電ガスに関し、更には、安定化ガスに関する。

【0002】

【従来の技術】PDPの駆動は、例えば特開平4-332430に開示されるように、放電の前の予備放電期間と書き込み期間によって発光させるセルを選択する方式

が一般的であり、この段階で電極上に正確に電荷を形成する必要がある。しかし、プラズマ中には放電終了後も励起されたXe*原子が残っており、これがMgO保護膜に衝突することによって電子を生成する。このXe*原子の寿命は非常に長く、予備放電期間や書き込み期間で要する時間と同程度であるため、放電終了後に生成された電子は書き込み放電時に電荷の形成を妨害してしまう。

【0003】従って、安定した発光という点から必ずしも満足できる構成ではなかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は誤放電を低減することが可能な手段を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題に対して本発明ではPDPのセル内でプラズマを生成するガスの主成分であるHe, Ne, Ar, Kr, Xe等にO₂, N₂, CO₂, CF₄, H₂等のガスを添加する手段を用いる。

【0006】

【発明の実施の形態】以下図1から図5を用い本発明の実施形態を説明する。

【0007】図2は本発明を適用するPDPの構造の一部を示す分解斜視図であり、前面ガラス基板21の下面には透明な共通電極（以降X電極と称す）22-1乃至22-2と、透明な独立電極（以降Y電極と称す）23-1乃至23-2を付設する。また、X電極22-1乃至22-2とY電極23-1乃至23-2には、それぞれXバス電極24-1乃至24-2とYバス電極25-1乃至25-2を積層付設する。さらに、X電極22-1乃至22-2、Y電極23-1乃至23-2、Xバス電極24-1乃至24-2、Yバス電極25-1乃至25-2を誘電体26によって被覆し、MgO等の保護層27を付設する。

【0008】一方、背面ガラス基板28の上面上には、X電極22-1乃至22-2、Y電極23-1乃至23-2と直角に立体交差する電極（以降A電極と称す）29を付設し、該A電極29を誘電体30によって被覆し、該誘電体30の上に隔壁31をA電極29と平行に設ける。さらに、隔壁31の壁面と誘電体30の上面上によって形成される凹領域のうちA電極29を挟む部分の内側に蛍光体32を塗布する。

【0009】図3は図2中の矢印D1の方向から見たPDPの断面図であり、画素の最小単位であるセル1個を示している。

【0010】図3より、A電極29は2つの隔壁31の中間に位置し前面ガラス基板21と背面ガラス基板28、隔壁31に囲まれた放電空間33にはプラズマを生成するためのガスを充填する。

【0011】尚、放電空間33は隔壁31により空間的に区切られることもあるし、隔壁31と前面ガラス基板21の放電空間側面との間に間隙を設け空間的に連続に

することもある。

【0012】図4は図2中の矢印D2の方向からみたPDPの断面図であり、1個のセルを示している。セルの境界は概略点線で示す位置である。図4より、3は電子、4は正イオン、5は正壁電荷、6は負壁電荷を示す。

【0013】図4には、例としてA電極29、Y電極23-1に+の電圧を、X電極22-1に-の電圧を印加した模式図を表している。この状態で、放電空間に電子3及び正イオン4が残っていると、正壁電荷5及び負壁電荷6を消去し、書き込みを阻害する。

【0014】図5は図2に示したPDPに1枚の面を表示するのに要する1フィールド期間の動作を示す図であり、1TVフィールド期間40は複数のサブフィールド41乃至48に分割され、各サブフィールドは(b)に示すように予備放電期間49、発光セルを規定する書き込み放電期間50、発光表示期間51からなる。波形52は従来技術による書き込み放電期間50に於ける1本のA電極に印加する電圧波形、波形53はX電極に印加する電圧波形、54、55はY電極のi番目と(i+1)番目に印加する電圧波形であり、それぞれの電圧をV0、V1、V2(V)とする。

【0015】図5より、Y電極のi行目にスキャンパルス56が印加された時、A電極29との交点に位置するセルで書き込み放電が起こる。

【0016】又、Y電極のi行目にスキャンパルス56が印加された時、A電極29がグランド電位であれば書き込み放電は起こらず、そのセルは非発光セルとなる。

【0017】このように、書き込み放電期間50に於いてY電極にはスキャンパルスが1回印加され、A電極29にはスキャンパルスに対応して発光セルではV0、非発光セルではグランド電位となる。

【0018】以上、本発明を適用するPDP構成の一例を示した。

【0019】図1は本発明の実施例を示した図であり、放電終了後に於ける荷電粒子の様子を表している。図1中で1は準安定Xe原子Xe*、2は中性ガス分子又は原子、3は電子、4は正イオンである。又、Xe*1、電子3より伸びる矢印は、各々の粒子の運動方向を表している。

【0020】放電終了後の原子、電子の状態について、一般的なPDPのガス組成であるXe、Ne混合ガスの場合を用いて説明する。一例として、ガス圧は300 Torr、Xe分圧は約18 Torrを仮定する。プラズマ中で、多数のNeは準安定状態Ne*あるいは正イオンNe+として存在する。同様に多くのXeもXe*あるいはXe+として存在している。そして、Ne+は0.33μs、Ne*は0.023~0.078μsで内部エネルギーをXe+与える。さらに、このXe+は0.1μs程度でほとんどX電極22-1乃至22-2、Y電極2

3-1乃至23-2、A電極29に吸収され、一部のXe+は電子と再結合してXe**あるいはXe*となる。電子は、100V程度の電圧を印加すれば、ns以下のオーダーで電極に吸収される。

【0021】次に、このような寿命を持つ粒子がPDPの駆動に影響するかどうかを調べるために、PDPにおける放電サイクルについて説明する。図5に示したようにPDPでは1TVフィールド40(1/60s=16.7ms)を複数の異なる発光回数を持つサブフィールド41乃至48に分割することによって階調を表現する。そして、前述したように各サブフィールドは予備放電期間49、書き込み放電期間50、発光表示期間51をもつ。図5のようにサブフィールドを8つに分割したときには、予備放電期間49と書き込み放電期間50を合わせた時間は約1.8msであり、実際に発光している発光表示期間51は短くとも約10μs以上である。従って、前述した1μs以下の現象は放電に影響を与えない。

【0022】しかし、Xe*の寿命は約1.85msと非常に長く、また中性粒子であるため予備放電期間49で消去することもできない。さらに、Xe**も0.017~0.055μsでXe*になるため、投入されたエネルギーはXe+がX電極22-1乃至22-2、Y電極23-1乃至23-2、A電極29に吸収された分を除くと、最終的にXe*に集中する。また、Xe*は電子による直接励起によっても多数生成されているのでその数は非常に多い。その結果、Xe*は図1に示すようにMgO保護層27に衝突し、2次電子を放出してしまう。この2次電子は、放電には至らないまでも、中性粒子と衝突する事によって荷電粒子(電子、イオン)を増加させる可能性もある。こうして、放電終了後に生じる荷電粒子が予備放電期間49や書き込み放電期間50に形成しようとしている壁電荷を消去する。

【0023】こうした問題の対策として、Xe*より低いエネルギー準位をもった安定化ガスを利用する。すなわち、Xe*のエネルギーを安定化ガスに与え、Xe*の失活を促すのである。安定化ガスは分子なので低エネルギー準位を持ち、MgO界面の仕事関数以下にその内部エネルギー下げることが可能であり、2次電子の放出が低減できる。Xe*の準安定準位のエネルギーは、低いほうからEM1=8.32eVとEM2=9.45eVである。従って、安定化ガスの特性としては、EM2又はEM1以下の電子エネルギー準位を有していることが必要である。

【0024】ここで、プラズマを発生させるためのガスに対する、該安定化ガスの混合比に関して、プラズマを発生させるためのガスとしてNe、Xe混合ガスを用い、安定化ガスにO2を用いた例について示す。上記例の実験結果によると、O2を0.1%以上混合した際に効率が非常に悪くなるという結果が得られている。この

原因はNeまたはXeからO₂へのエネルギーの失活が大きすぎるためであると考えられる。逆に、0.1%以下の混合比において、効率の大きな減少は見ることができなかった。従ってNe、Xe混合ガスにO₂を添加した場合、O₂は0.1%程度の混合率が最善である。しかし、混合の精度等を考慮した場合、0.01%程度に抑えていた方がさらに実用的である。

【0025】上記内容は紫外線を発生させるためのガス、ベースとなるガス及び安定化ガスに他の元素や複数の元素を用いた場合にもほぼ同様とみなすことが可能である。

【0026】

【発明の効果】本発明を適用することによって電場では制御する事が不可能である励起Xe原子の失活を促すことが可能となり、該励起Xe原子により生成される2次電子を抑制し、誤放電の低減が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示した図

【図2】本発明のプラズマディスプレイパネルの構造の一部を示す分解斜視図

【図3】図2中の矢印D1の方向から見たプラズマディスプレイパネルの断面図

【図4】図2中の矢印D2の方向から見たプラズマディスプレイパネルの断面図

【図5】1枚の画を構成する1フィールド期間の動作を示した図

【符号の説明】

- 1…準安定Xe原子
- 2…中性原子又は分子
- 3…電子
- 4…正イオン

5…正壁電荷

6…負壁電荷

21…前面ガラス基板

22-1乃至22-2…X電極

23-1乃至23-480…Y電極

24-1乃至24-2…Xバス電極

25-1乃至25-2…Yバス電極

26…誘電体

27…保護層

28…背面ガラス基板

29…A電極

30…誘電体

31…隔壁

32…蛍光体

33…放電空間

40…1TVフィールド

41乃至48、41-1乃至48-1、41-2乃至48-2…サブフィールド

49、49-1、49-2…予備放電期間

50、50-1、50-2…書き込み放電期間

51…発光表示期間

52…1本のA電極に印加する電圧波形

53…X電極に印加する電圧波形

54…Y電極のi番目に印加する電圧波形

55…Y電極のi+1番目に印加する電圧波形

56…Y電極のi行目に印加されるスキャンパルス

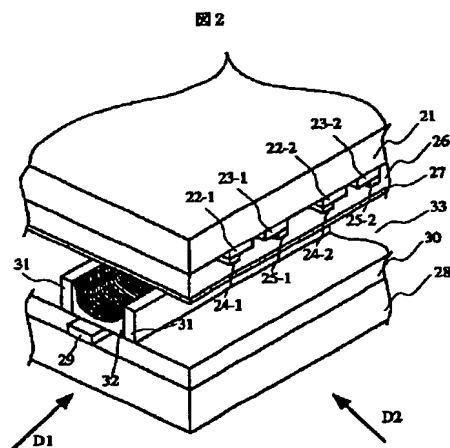
57…Y電極のi+1行目に印加されるスキャンパルス

60…放電電極

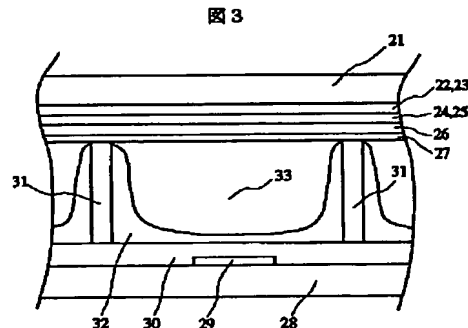
61…誘電体

62…放電空間

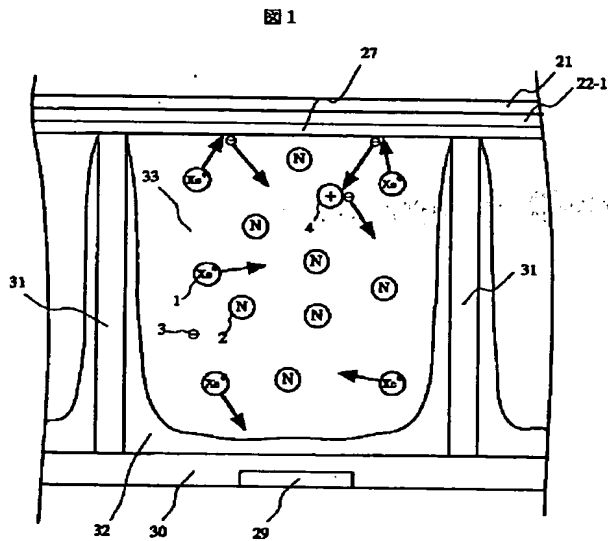
【図2】



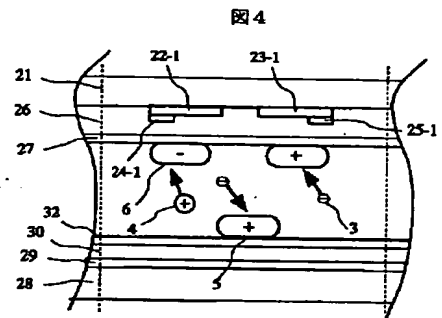
【図3】



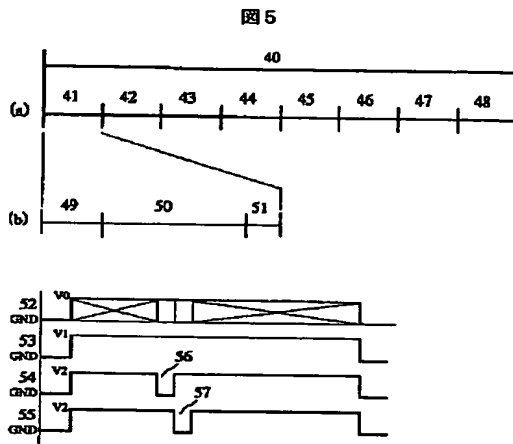
【図1】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 水田 尊久
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地株
式会社日立製作所家電・情報メディア事業
本部内

(72)発明者 湯原 章綱
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所マルチメディアシステム開
発本部内

(72)発明者 石垣 正治
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地株
式会社日立製作所家電・情報メディア事業
本部内

THIS PAGE BLANK (USPTO)